Background Paper BP-265E

# SCIENCE EDUCATION IN CANADA

Ruth Fawcett
Science and Technology Division

August 1991

Library of Parliament
Bibliothèque du Parlement

Research Branch

The Research Branch of the Library of Parliament works exclusively for Parliament, conducting research and providing information for Committees and Members of the Senate and the House of Commons. This service is extended without partisan bias in such forms as Reports, Background Papers and Issue Reviews. Research Officers in the Branch are also available for personal consultation in their respective fields of expertise.

© Minister of Supply and Services Canada 1992

Cat. No. YM32-2-265E

ISBN 0-660-14518-9

CE DOCUMENT EST AUSSI PUBLIÉ EN FRANÇAIS

CANADA

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

# SCIENCE EDUCATION IN CANADA

## INTRODUCTION

The importance of science and technology in society has grown enormously over the past two decades and, in an increasingly technological world, has affected most facets of our lives. There remain few aspects of society that have not been radically altered by changes in technology, which have been occurring at a particularly rapid pace over the last 20 years and will likely accelerate in the future.

The Canadian economy is strongly influenced by these scientific and technological advances. As globalization becomes a reality, it has become clear that Canada must remain in the forefront of technological innovation in the workplace in order to become and to remain competitive. To do this, Canada must have a scientifically and technologically literate workforce, trained both to work with sophisticated equipment and to develop new technologies. Science education, beginning at an early age, is essential in order to achieve this.

The importance of strengthening Canada's educational system is increasingly recognized by politicians, policy-makers and the general public. As stated in the May 1991 Speech from the Throne, "Canada's ability to prosper in a global economy will be determined by the level of Canadians' educational achievement ..."(1) As the next century approaches, the link between Canadians' education and their competitiveness becomes increasingly apparent.

---

(1) Speech from the Throne to Open the Third Session Thirty-Fourth Parliament of Canada, 13 May 1991.

92-06127/

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Significant problems exist, however, in science education in Canada. Not enough Canadians are choosing to pursue careers in areas requiring scientific and technological training. The resulting shortage of scientists and engineers, technologists and technicians will soon become critical. At the same time, the average Canadian displays an appalling lack of understanding of even the most basic scientific concepts. This paper will examine the present situation of science education in Canada and look at means by which it can be improved.

## CANADIANS AND SCIENCE

At the end of 1989, Dr. Edna Einsiedel of the University of Calgary conducted a survey to determine Canadians' basic scientific knowledge and their attitudes towards science. The results of this survey were shocking. Nearly two-thirds of the people questioned could not name a single Canadian scientist, while over half did not know of any Canadian scientific achievements. Basic scientific knowledge was not much more impressive; half the respondents were unaware that the earth takes a year to go around the sun and nearly half believed that boiling radioactive milk makes it safe to drink.(2)

Although the survey did highlight a dismal lack of knowledge about science and technology, with women scoring even worse than men, it also indicated that most Canadians see science as a positive force in their daily lives and believe it should receive more support from government. The majority claimed to be very interested in media stories about science and technology, especially on health-related issues.(3) This interest

---

(2) Christine Tausig, "Science Survey Scores Low, Interest High," *University Affairs*, April 1990, p. 3.

(3) *Ibid.*

is, unfortunately, not apparent in younger Canadians, who are at the age when decisions about careers in science and technology are made. Furthermore, despite the apparent interest of some Canadians in science, studies indicate that there are serious problems in Canada's science education system.

## SCIENCE EDUCATION

In 1990, the Economic Council of Canada published a Working Paper entitled: *Science Achievement in Canadian Schools: National and International Comparisons*. This paper analyzed science education in Canada with the aim of improving the methods employed and the levels attained.(4)

The report highlighted the fact that the "essential characteristic of education in Canada" is the "exclusive jurisdiction of the provinces over education, and the inherent diversity which this creates..."(5) This makes it very difficult to obtain a coherent picture of science education in Canada. Nevertheless, the report outlined a number of important findings.

In Canada's grade schools, there are few similarities in the science curricula offered across the country. This gradually changes in the higher grades, where programs differ only slightly from province to province. At the elementary level, no specific science training is required for the teachers but their degree of specialization increases with the grade level. Finally, female teachers tend to dominate at the primary grade level while at the secondary school level most of the teachers are male.(6)

These findings reinforce many of the criticisms made of the Canadian education system. With little specific science training required

---

(4) Robert K. Crocker, *Science Achievement in Canadian Schools: National and International Comparisons*, Economic Council of Canada, 1990.

(5) *Ibid.*, p. 51.

(6) *Ibid.*, p. 51.

of teachers of the lower grades there is a danger that many children will lose interest in the subject at a young age. Although the high proportion of women teachers at the primary level can provide girls with role models, many of these women may themselves have rejected science and may communicate their dislike and fear of the subject to their students. Finally, the lack of a common curriculum across the country suggests that science is taken less seriously at this level than at the secondary level. It is possible that this attitude can influence students' later decisions with regard to science programs.

When compared with students of other countries, interestingly, Canadian students ranked high in science knowledge at an elementary level; however, as the grades got higher our performance worsened. At the senior secondary level, Canada ranked near the bottom of the 14 participating countries. There are, however, problems in studies of different countries; groups of students examined for the study are not always comparable. For example, in Hong Kong the students at the senior secondary level are a select group, only a small proportion of whom are enrolled in science courses.(7)

Comparisons between Canada and other countries are also complicated by the fact that Canada comprises ten provinces and two territories, so that there are twelve different educational systems. The results of the comparative study indicated that western provinces tend to have higher science achievement scores, followed closely by Ontario. The lowest scores were in the eastern provinces. With so many systems in place it is difficult to make a firm statement about Canada's education system as a whole or to make effective changes to improve the country's standing.

## SCIENCE FOR EVERY STUDENT

The Economic Council of Canada study discussed above was carried out in 1990 but it had long been recognized that there are faults in Canada's science education system. In 1984 the Science Council

---

(7) *Ibid.*, p. 52

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



published a report discussing, in broad terms, the problems with the teaching of science in Canada and ways of solving them.

Entitled *Science for Every Student*, the Science Council report was the result of a four-year study into the science curriculum of every province and territory. The study investigated past and present science education in Canada with the aim of making recommendations for future directions.

Through its study, the Science Council reaffirmed the importance of every student's possessing a basic understanding of scientific and technological issues. It argued that "for Canada to cope with social changes rooted in highly specialized technologies, its citizens need the best *general* education possible -- an education comprising not only the traditional basics of language and mathematics, but also the *new* basics of our contemporary culture: science and technology."(8)

The report suggested that to achieve this goal, a school's curriculum should be devised with four broad aims in mind:

1. to encourage full participation in a technological society;
2. to enable further study in science and technology;
3. to facilitate entry to the world of work;
4. to promote intellectual and moral development of individuals.(9)

This report highlighted the problem of the large gap between what science education aims to achieve and what it actually accomplishes. In order to shrink that gap the Science Council recommended that science education be made accessible to all students and that women and high achievers be particularly encouraged to pursue it. The science curriculum itself should present a more authentic view of science with a greater emphasis on the connection between science and technology and everyday life. Scientific ideas should be presented in a Canadian context to

---

(8) Science Council of Canada, *Science for Every Student*, Ottawa, 1984, p. 9.

(9) *Ibid.*, p. 10.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



heighten interest in the subject. Finally, above all else, there should be a drive for high quality in science education.(10)

## FUTURE SHORTAGES OF SCIENTISTS AND ENGINEERS

*Science for Every Student* was published in 1984 but little has changed in the intervening years, despite the fact that science and technology are just as important today, if not more so, to this country's future ability to compete. A lack of trained scientists and engineers could cause serious problems for the Canadian economy. A study published in 1989 by the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) outlined Canada's future need for scientists and engineers.

The study noted the recent decrease in Canada's 18-24 year old age group. This decrease is predicted to continue, reaching its nadir in 1997. Surprisingly, despite this drop in university-aged people, there is still an increase in the number of students enrolling for university degrees. Fewer students, however, are choosing to pursue degrees in science and engineering. This, the report argued, should be seen as a warning signal; it could easily lead to a future drop in the supply of trained scientists and engineers.(11)

This foreseen drop in supply coincides with an increasing need in both the industrial and university sectors for highly qualified scientists and engineers. Assuming that the Canadian economy will continue to experience growth over the next decade, the NSERC study argued that there will be an increasing demand from the business sector for scientists and engineers with postgraduate degrees. At the same time, it is expected that there will also be increased demand in the university sector for

---

(10) *Ibid.*, p. 11.

(11) Robert Kavanagh, "The Future Supply of Highly Qualified Engineers and Scientists and the Role of NSERC," in *Canada's Future Requirements for Highly Qualified Scientists and Engineers*, 1989, p. 174-175.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



scientists and engineers with doctoral degrees. This will largely be the result of retirements and deaths of current faculty members.(12)

The predicted increase in demand for scientists and engineers, coinciding with a decrease in supply, could cause serious problems for the Canadian economy over the next decade. Although NSERC has programs in place to encourage and provide financial assistance for students of science and engineering, it is recognized that the process of education in Canada takes place over a 20-year period. In order to ensure an adequate supply of highly qualified scientists and engineers for the future, children must be encouraged early to study science. This again places emphasis on improving science education throughout the entire educational system.

NSERC highlighted one group as deserving particular attention: women, who traditionally have not pursued careers in science and engineering. This problem, and possible ways of alleviating it, will be discussed in the next section.

## WOMEN AND SCIENCE EDUCATION

An increasing recognition of the importance of science education has led to a closer examination of the presence of women in the world of science.Although women represent over 50% of the population and a continually growing proportion of the workforce overall, the percentage of women employed in scientific fields remains small. The growing recognition of a future shortage of scientists makes it imperative to encourage women to consider these career paths.

First, however, it is necessary to have an understanding of why women have traditionally shunned these fields. Although many questions remain, a number of studies have pointed to certain factors. Before schooling begins, most young girls are influenced by their parents and by

---

(12) *Ibid.*, p. 186.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



societal pressures away from scientific activities. Whether consciously or not, girls are often encouraged to play with dolls, for example, rather than with building blocks or toys like Lego. It is unclear how much this early socialization affects women's future career choices but any influence is often reinforced by school experience.(13)

As a female child progresses through the school system, many factors affect her decision on whether to pursue science courses. Lack of female role models, gender biases in classroom conduct and in curricular materials, and teacher's low expectations for girls can all discourage girls from studying mathematics and science. If they decide at an early age to drop mathematics and science courses, it is difficult for students to pursue these subjects later.

There are a number of ways in which the obstacles to women's careers in science can be overcome. It is vital that non-traditional areas be represented as feasible options and receptive to women students. This must be done at all levels of education, from high school, to university, to education for adults returning to formal education. A number of approaches are possible, including career days and workshops to outline options to high school students, summertime math and science career programs which might include laboratory activities, participation in research projects and visits to job sites, and visits by women enrolled in university science programs or pursuing a scientific career.

Efforts must also be made to make science programs more accessible to women. Bridging programs can be formulated to allow women to acquire the background needed to take science courses, and the structures must be in place to encourage women to enter and remain in such courses. Women who already have degrees in science but have left the field for any reason (for example, to take up family-related responsibilities) should be able to re-enter the workforce with the assistance of specially designed programs to help them review the latest developments in their field.

---

(13) Council of Ontario Universities, *Attracting and Retaining Women Students for Science and Engineering,* Report from the Committee on the Status of Women in Ontario Universities, June 1988, p. 1.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Academic policies that are free of gender bias and allow for a flexibility in programs, and distance education can also help to make education accessible to women. Efforts should also be made to ensure that class scheduling allows for the responsibilities of raising a family. Financial assistance and scholarships aimed at women entering or returning to science programs will encourage women to pursue these studies. Finally, the atmosphere on the campus and within the various faculties should be supportive of women who pursue science programs.(14)

A number of programs already in place aim at encouraging women to pursue careers in science and engineering. Ryerson Polytechnical Institute in Toronto, for example, has established the Discover Engineering camp to encourage female high school students to consider careers in these areas. By allowing the students to perform different experiments, for example testing an airplane wing in an air tunnel, and by inviting women engineers to discuss the challerges of their fields, the program hopes that a greater number of women will choose to continue their studies at a university level.(15) Other programs are in place at various universities but there is a need for much more focus on grade school and high school students.

Programs such as those described above are good examples of first steps which should be taken to convince more women to study science and engineering. Many such efforts must be put in place if the final goal is to be achieved. Although factors that discourage girls from studying science can be identified, it is much more difficult to determine exactly what motivates girls to consider non-traditional careers. Perhaps the single most important factor is the influence of a role model. This suggests that, as more women choose careers in science, others will be encouraged to follow their example.

---

(14) *Ibid.*, p. 507.

(15) "Scientific Summer Seduction," *Globe and Mail*, (Toronto), 16 July 1991.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



## CONCLUSION

There is little disagreement about the fact that a problem exists in science education in Canada; however it is difficult to determine the best solution. A number of approaches might prove useful.

A special effort must be made to train teachers at all levels in methods of teaching science. Particularly at the elementary school level, it is clear that not enough teachers have a strong knowledge of or enthusiasm for science. More emphasis can be placed upon science education in teachers' colleges, but programs should also be offered to teachers already in the school system. Programs can be implemented which bring working scientists into direct contact with teachers. By discussing new scientific ideas with the teachers and suggesting methods for introducing them into the classroom, scientists can greatly aid teachers in communicating enthusiasm for science to the students. Many experts believe that this type of close contact between scientists and teachers is the key to improving science education.(16)

Despite the jurisdictional problems that plague education reform in Canada, it should be possible to work toward common reforms at a national level. The government, in consultation with the 12 provincial and territorial governments, could consider establishing a National Centre for Science Education which could closely examine science education in this country and suggest ways to improve it. By consulting widely across the country and at different educational levels, this centre could respond positively to the many challenges confronting the country today.

It is clear that improving science education is crucial to the long term health of the Canadian economy. In a society where science and technology are pervasive, a knowledge of and facility with science is essential for all citizens. Science education must begin with a firm base in primary school but it must continue into secondary school, university

---

(16) For further details on a program in place in the United States see "Scientists Educate the Science Educators," *Science*, 24 May 1991, p. 1061-1062.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



and beyond. In this era of lifelong learning, Canadians must be ready and able to adapt themselves to new skills and technologies at many different points in their career. Without this ability, Canadians will have a great deal of difficulty in competing in the global economy.

## SUGGESTED READINGS

Connelly, F. Michael. *Ontario Science Education Report Card.* 1987.

Council of Ontario Universities, Committee on the Status of Women in Ontario Universities. *Attracting and Retaining Women Student for Science and Engineering.* June 1988.

Crocker, Robert K. *Science Achievement in Canadian Schools: National and International Comparisons.* Economic Council of Canada, 1990.

Economic Council of Canada. *Employment in the Service Economy.* 1991.

Natural Sciences and Engineering Research Council. *Canada's Future Requirements for Highly Qualified Scientists and Engineers.* May 1989.

Premier's Council. *People and Skills in the New Global Economy.* Ontario, 1988.

"Promoting Science Literacy -- A Basic Skill in Canadian Life." A background paper for the 1990 National Forum of Science and Technology Advisory Councils. May 1990.

Royal Society of Canada. *Realizing the Potential: A Strategy for University Research in Canada.* February 1991.

Science Council. *Science for Every Student.* Report 36. April 1984.

Task Force on Mathematics and Science Education. *Towards an Achieving Society.* Newfoundland, May 1989.

Étude générale BP-265F

# L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU CANADA

Ruth Fawcett
Division des sciences et de la technologie

Août 1991

Bibliothèque du Parlement
Library of Parliament

Service de recherche

Le Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement travaille exclusivement pour le Parlement, effectuant des recherches et fournissant des informations aux parlementaires et aux comités du Sénat et de la Chambre des communes. Entre autres services non partisans, il assure la rédaction de rapports, de documents de travail et de bulletins d'actualité. Les attachés de recherche peuvent en outre donner des consultations dans leurs domaines de compétence.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1992

Nº de cat. YM32-2-265F

ISBN 0-660-93768-9

THIS DOCUMENT IS ALSO PUBLISHED IN ENGLISH

CANADA
LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

# L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU CANADA

## INTRODUCTION

Les sciences et la technologie ont pris une importance telle depuis vingt ans, qu'il y a peu de facettes de notre vie qui n'en soient pas marquées. Il reste en effet bien peu d'aspects de la société qui n'ont pas été transformés par des progrès qui ont été particulièrement rapides au cours des deux dernières décennies et qui promettent de l'être encore plus dans les années à venir.

L'économie canadienne est fortement tributaire de ces progrès scientifiques et technologiques. La mondialisation étant devenue une réalité, le Canada doit rester à l'avant-garde de l'innovation technologique en milieu de travail s'il veut devenir compétitif et le demeurer. Pour y parvenir, il doit disposer d'une main-d'oeuvre rompue aux secrets des sciences et de la technologie, capable à la fois d'utiliser des machines sophistiquées et de créer de nouvelles techniques. L'enseignement des sciences, prodigué dès le plus jeune âge, est essentiel à la réalisation de cet objectif.

Politiciens, décideurs et grand public, tous s'entendent sur l'importance d'améliorer l'éducation au Canada. Comme il est dit dans le discours du Trône de mai 1991, "notre degré de réussite dans l'économie planétaire sera fonction de notre performance en éducation"(1). À l'aube du prochain siècle, le lien entre l'éducation des Canadiens et leur compétitivité devient de plus en plus évident.

---

(1) Discours du Trône pour l'ouverture de la troisième session de la 34e législature du Canada, le 13 mai 1991.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



L'enseignement des sciences au Canada fait toutefois face à de graves problèmes. Trop peu de Canadiens décident de faire carrière dans des domaines qui requièrent une formation scientifique et technologique. La pénurie de scientifiques et d'ingénieurs, de technologistes et de techniciens qui s'en suit atteindra bientôt un point critique. Parallèlement, le Canadien moyen affiche une ignorance désolante des notions scientifiques les plus élémentaires. Dans la présente étude, nous faisons le point sur l'enseignement des sciences au Canada et nous examinons diverses mesures visant à l'améliorer.

## LES CANADIENS ET LA SCIENCE

À la fin de 1989, le Dr Edna Einsiedel, de l'Université de Calgary, a mené une enquête pour déterminer les connaissances scientifiques de base des Canadiens et leur attitude vis-à-vis des sciences. Les résultats de l'enquête sont alarmants. Près des deux tiers des personnes interrogées ont été incapables de nommer un seul scientifique canadien et la moitié d'entre elles ignoraient tout des réalisations scientifiques canadiennes. Leurs connaissances de base en sciences ne valaient guère mieux; en effet, la moitié des répondants ne savaient pas que la terre met un an à faire le tour du soleil et près de la moitié croyaient que le fait de faire bouillir du lait radioactif le rendait propre à la consommation(2).

Bien que l'enquête ait mis en lumière une ignorance consternante des choses de la science et de la technologie, les femmes obtenant des résultats encore plus faibles que les hommes, elle a néanmoins permis de montrer que la majorité des Canadiens estiment que la science est une force positive dans leur vie quotidienne et que le gouvernement devrait faire plus dans ce domaine. La majorité des répondants se sont dits très intéressés par les reportages des médias sur les sciences et la technologie, surtout lorsqu'ils parlent de santé(3). Cet intérêt n'est

---

(2) Christine Tausig, "Science Survey Scores Low, Interest High", *Affaires universitaires*, avril 1990, p. 3.

(3) *Ibid.*

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



malheureusement pas manifeste chez les jeunes qui sont en âge de décider s'il s'orienteront vers les sciences et la technologie. De plus, malgré l'intérêt que certains Canadiens affichent pour les sciences, des études indiquent que notre système d'enseignement présente à cet égard de graves lacunes.

## L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

En 1990, le Conseil économique du Canada a publié un document de travail intitulé *Le rendement en sciences dans les écoles canadiennes: Comparaisons entre le Canada et certains pays*. L'auteur du rapport a analysé l'enseignement des sciences au Canada dans le but d'améliorer les méthodes employées et les niveaux atteints(4).

Il a souligné le fait que la "compétence exclusive des provinces en matière d'éducation et la diversité inhérente qui en découle constituent peut-être la caractéristique fondamentale de l'éducation au Canada"(5). À cause de cette situation, il est très difficile d'obtenir un tableau cohérent de l'enseignement des sciences au pays. Dans le rapport, il est néanmoins fait état de constatations importantes.

Au Canada, les programmes de sciences au primaire présentent très peu de points communs d'une province à l'autre. Cette situation change graduellement aux niveaux plus avancés, où les cours varient très peu entre eux. Au primaire, aucune formation particulière en sciences n'est exigée de l'instituteur; le degré de spécialisation des enseignants augmente toutefois avec le niveau scolaire. Enfin, les enseignantes sont plus nombreuses au primaire, tandis que les enseignants du secondaire sont surtout des hommes(6).

---

(4) Robert K. Crocker, *Le rendement en sciences dans les écoles canadiennes: Comparaisons entre le Canada et certains pays*, Conseil économique du Canada, 1990.

(5) *Ibid.*, p. 49.

(6) *Ibid.*, p. 50.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Ces constatations viennent renforcer bien des critiques faites à l'endroit du système d'éducation canadien. Les exigences relatives à la formation particulière en sciences aux échelons inférieurs sont si faibles que les enfants risquent de se désintéresser très jeunes de ces matières. Si, en raison de leur nombre élevé au primaire, les enseignantes peuvent exercer une influence positive sur les filles, il n'en reste pas moins qu'il est possible que nombre d'entre elles entretiennent une attitude négative face aux sciences et qu'elles communiquent leur aversion et leurs craintes à cet égard à leurs élèves. Enfin, l'absence d'un programme d'études qui soit le même dans tout le pays peut donner à penser qu'on prend les sciences moins sérieusement au niveau primaire qu'au niveau secondaire. Cette attitude influe peut-être sur les décisions que l'étudiant prend plus tard quant aux programmes de sciences.

Il est intéressant de constater que, comparativement à ceux d'autres pays, les élèves canadiens obtiennent de bons résultats en sciences au primaire; lorsqu'ils atteignent les niveaux supérieurs, cependant, leurs performances baissent. Au niveau des dernières années du secondaire, le Canada s'est classé aux derniers rangs parmi les 14 pays ayant fait l'objet de l'étude susmentionnée. Il faut dire, cependant, que les études qui comparent des pays posent des problèmes; par exemple, les groupes d'étudiants examinés dans le cadre de l'étude précitée ne sont pas toujours comparables d'un pays à l'autre. Ainsi, à Hong Kong, les étudiants terminant leurs études secondaires constituent un groupe choisi, dont une faible proportion seulement suivent des cours de sciences(7).

Les comparaisons entre le Canada et d'autres pays sont aussi compliquées par le fait que le Canada compte dix provinces et deux territoires, ce qui donne en tout douze systèmes d'éducation différents. Les résultats de l'étude du Conseil économique du Canada indiquent que c'est dans les provinces de l'Ouest que les élèves ont obtenu des résultats supérieurs en sciences, suivis de près par ceux de l'Ontario. Ce sont les élèves des provinces de l'Est qui ont obtenu les notes les plus basses. Les systèmes sont si nombreux qu'il est difficile de se prononcer sur l'ensemble du réseau d'éducation au Canada ou de trouver des moyens efficaces d'améliorer les performances des élèves canadiens.

---

(7) *Ibid.*, p. 50.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



## À L'ÉCOLE DES SCIENCES

L'étude du Conseil économique du Canada dont il a été question plus haut a été réalisée en 1990, mais il y avait longtemps qu'on savait que le système d'enseignement des sciences au Canada était déficient. En 1984, le Conseil des sciences a publié un rapport dans lequel il a examiné, dans leurs grandes lignes, les problèmes de l'enseignement des sciences au Canada et a proposé des correctifs.

Ce rapport, intitulé *À l'école des sciences: La jeunesse face à son avenir,* était le fruit d'une étude de quatre ans sur les programmes de sciences dans chaque province et territoire. L'étude faisait un survol de l'enseignement des sciences au Canada, hier et aujourd'hui, dans le but de recommander des orientations pour l'avenir.

Dans cette étude, le Conseil des sciences réaffirmait l'importance pour tous les étudiants de posséder des connaissances de base des questions scientifiques et technologiques. Il soutenait que, si le Canada veut composer avec les changements sociaux qui prennent source dans les techniques de pointe, il faut que ses citoyens reçoivent la meilleure éducation *générale* possible -- une éducation qui comprend non seulement les éléments classiques de la langue et des mathématiques, mais aussi les éléments *nouveaux* de la culture contemporaine, soit les sciences et la technologie(8).

Pour que cet objectif soit atteint, les auteurs du rapport recommandaient aux écoles de concevoir leurs programmes d'études d'après quatre grands objectifs:

1. encourager la participation totale de l'individu à la société technologique;
2. permettre la poursuite d'études scientifiques et techniques;
3. faciliter l'adaptation au monde du travail;
4. promouvoir l'épanouissement intellectuel et moral de l'individu(9)

---

(8) Conseil des sciences du Canada, *À l'école des sciences: la jeunesse face à son avenir,* Ottawa, 1984, p. 11.

(9) *Ibid.*, p. 12.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Ils soulignaient l'écart énorme qui existe entre ce que l'enseignement des sciences cherche à accomplir et ce qui est accompli en réalité. Afin que cet écart soit amenuisé, le Conseil des sciences recommandait que les cours de sciences soient rendus accessibles à tous les étudiants et que particulièrement, les élèves de sexe féminin et les premiers de classe soient encouragés à s'y inscrire. Selon lui, le programme d'études lui-même devrait donner une perspective plus authentique des sciences et souligner davantage le lien entre les sciences et la technologie et la vie quotidienne. Il précisait que les notions scientifiques devraient être présentées dans un contexte canadien, pour stimuler l'intérêt des étudiants. Et, surtout, d'après le Conseil, il fallait promouvoir l'excellence dans l'enseignement des sciences(10).

## PÉNURIE PROCHAINE DE SCIENTIFIQUES ET D'INGÉNIEURS

Le rapport *À l'école des sciences* a été publié en 1984, mais peu de choses ont changé depuis lors en dépit du fait que les sciences et la technologie soient aussi essentielles, sinon plus, aujourd'hui à notre compétitivité qu'elles l'étaient à l'époque. Le manque de scientifiques et d'ingénieurs compétents risque de porter un dur coup à l'économie du Canada. Dans une étude publiée en 1989, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) décrit les besoins du pays en scientifiques et ingénieurs.

Les auteurs soulignent la diminution récente du groupe d'âge de 18 à 24 ans au Canada. Selon les prévisions, cette diminution se poursuivra jusqu'en 1997. Étonnamment, malgré cette baisse du nombre de jeunes en âge de fréquenter l'université, le nombre d'étudiants inscrits à des programmes universitaires continue d'augmenter. Cependant, les étudiants en sciences et en génie sont moins nombreux qu'avant. Cette tendance, soutiennent les auteurs du rapport, devrait être perçue comme un

---

(10) *Ibid.*, p. 11.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



signal, car elle pourrait facilement aboutir à un manque de scientifiques et d'ingénieurs compétents(11).

Cette baisse prévue de l'offre coïncide avec un besoin croissant de scientifiques et d'ingénieurs hautement qualifiés dans les secteurs industriel et universitaire. Partant de l'hypothèse que l'économie canadienne poursuivra sa croissance au cours de la prochaine décennie, le CRSNG soutient que dans le secteur commercial, les scientifiques et les ingénieurs pourvus d'un diplôme de deuxième cycle seront de plus en plus en demande, alors que dans le secteur universitaire ce sont les scientifiques et les ingénieurs possédant un doctorat qui seront très recherchés. Cette situation sera dans une large mesure attribuable au nombre de départs à la retraite et de décès chez les membres du corps professoral actuellement en poste(12).

Cette double tendance - accroissement de la demande et baisse de l'offre de personnel scientifique et technique - pourrait perturber sérieusement l'économie du Canada au cours des dix prochaines années. En effet, même si le CRSNG a mis sur pied des programmes d'encouragement et d'aide financière à l'intention des étudiants en sciences et en génie, il est reconnu qu'au Canada le processus d'éducation s'échelonne sur vingt ans. Pour former suffisamment de scientifiques et d'ingénieurs hautement qualifiés qui puissent répondre aux besoins futurs, il importe d'encourager tôt chez les jeunes le goût pour l'étude des sciences. Il faudra, pour cela encore, mettre l'accent sur l'amélioration de l'enseignement des sciences à tous les niveaux scolaires.

Le CRSNG s'est penché sur un groupe particulièrement intéressant à cet égard: les femmes, qui, traditionnellement, se destinent rarement à une carrière dans les domaines des sciences et du génie. La partie qui suit est consacrée à l'étude de ce phénomène et aux façons de l'atténuer.

---

(11) Robert Kavanagh, "The Future Supply of Highly Qualified Engineers and Scientists and the Role of NSERC", dans *Besoins futurs du Canada en personnel scientifique et technique hautement qualifié*, 1989, p. 174-175.

(12) *Ibid.*, p. 186.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



## LES FEMMES ET L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

En reconnaissant davantage l'importance de l'enseignement des sciences, on en est venu à examiner de plus près la place des femmes dans le domaine scientifique. Bien que les femmes représentent plus de la moitié de la population mondiale et qu'un nombre croissant d'entre elles accèdent au marché du travail, leur participation aux activités scientifiques demeure modeste. La perspective d'une pénurie de scientifiques fait prendre conscience de l'urgence d'encourager les femmes à faire carrière dans ce domaine.

Toutefois, avant de prendre des mesures concrètes à cette fin, il faut voir les raisons pour lesquelles les femmes ont jusqu'ici évité les sciences et la technologie. De nombreuses questions subsistent, mais des études ont permis de dégager certains facteurs. Ainsi, avant le début de la scolarité, la plupart des fillettes sont amenées tant par leurs parents que par les pressions de la société à se tenir à l'écart des activités scientifiques. Consciemment ou non, leur entourage les encourage à jouer à la poupée, par exemple, plutôt que de s'amuser avec un jeu de construction ou avec des jouets du type Lego. On ne sait pas encore très bien dans quelle mesure cette première étape de socialisation détermine les choix de carrière chez la femme; toutefois si cette influence existe, elle est souvent accentuée à l'école(13).

À mesure que l'élève, puis l'étudiante franchit les diverses étapes du système éducationnel, de nombreux facteurs interviennent dans sa décision d'étudier ou non les sciences. L'absence de modèles de comportement féminins, les préjugés misogynes en classe et les stéréotypes sexistes dans les manuels scolaires, ainsi que les faibles attentes des professeurs à l'égard des résultats de leurs élèves de sexe féminin dans les matières scientifiques ne sont pas de nature à encourager chez les filles l'étude des mathématiques et des sciences. Si celles-ci décident tôt d'abandonner les cours de mathématiques et de sciences, il leur sera ultérieurement difficile de faire des études dans ces domaines.

---

(13) Council of Ontario Universities, *Attracting and Retaining Women Students for Science and Engineering*, Report from the Committee on the Status of Women in Ontario Universities, juin 1988, p. 1.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Les obstacles à une carrière scientifique pour la femme ne sont toutefois pas insurmontables. Pour cela, il faut absolument lui présenter les secteurs non traditionnels comme étant accessibles et accueillants, et ce, à tous les niveaux, du secondaire à l'université, sans oublier l'éducation permanente destinée aux adultes envisageant de reprendre des études régulières. Les moyens à employer ne manquent pas: journées et ateliers d'orientation à l'intention des élèves du secondaire, programmes de formation professionnelle d'été en mathématiques et en sciences pouvant être complétés par des activités en laboratoire, participation à des projets de recherche, visites de lieux de travail, rencontres avec des femmes inscrites à des programmes scientifiques à l'université ou menant une carrière scientifique, et ainsi de suite.

Il faut aussi faire des efforts pour que les programmes scientifiques soient plus accessibles aux femmes. Les structures nécessaires doivent être mises en place pour encourager ces dernières à s'inscrire à des cours de sciences et à les terminer. Des programmes de transition permettraient à quiconque d'acquérir les connaissances de base nécessaires pour suivre des cours de sciences. Les femmes qui possèdent déjà des diplômes en sciences mais qui ont dû abandonner ce domaine pour différentes raisons (familiales, par exemple) devraient avoir la possibilité d'accéder de nouveau au marché du travail grâce à des programmes qui les renseigneraient sur les plus récents progrès accomplis dans leur champ d'activités.

Au nombre des moyens à mettre en oeuvre pour rendre l'éducation accessible aux femmes, figurent des politiques pédagogiques exemptes de préjugés sexistes et axées sur des programmes souples ainsi que l'enseignement à distance. Il faut en outre établir des horaires de classe qui soient compatibles avec une vie de famille. Mentionnons également l'octroi de bourses et d'autres formes d'aide financière aux femmes qui s'inscrivent, ou se réinscrivent à des programmes de sciences. Enfin, l'atmosphère qui règne sur le campus et dans les différentes facultés doit être favorable aux femmes qui suivent des programmes scientifiques(14).

---

(14) *Ibid.*, p. 507.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Il existe déjà un certain nombre de programmes visant à encourager les femmes à entreprendre une carrière dans les sciences et le génie. Ainsi, le Ryerson Polytechnical Institute de Toronto a fondé un camp dont le thème est "Découvrez le génie" et qui s'adresse aux étudiantes du secondaire plus âgées, dans l'espoir de les amener à embrasser une carrière dans ces domaines. En permettant à ces étudiantes de faire diverses expériences, comme tester une aile d'aéronef dans une soufflerie, et en invitant des femmes ingénieurs à faire connaître les défis de leur profession, les responsables du programme espèrent encourager un plus grand nombre de femmes à poursuivre leurs études universitaires(15). D'autres programmes existent dans diverses universités, mais c'est aux élèves du primaire et du secondaire qu'il faut bien davantage s'intéresser.

Les programmes dont il vient d'être question illustrent bien les premières mesures qu'il faut prendre pour convaincre un plus grand nombre de femmes d'étudier les sciences et le génie. Mais il faut faire encore beaucoup plus si l'on veut atteindre l'objectif final. Certes, il est assez facile de déceler les obstacles à l'étude des sciences chez les filles; il est toutefois beaucoup difficile de dire ce qui pousse une élève ou une étudiante à songer à une carrière traditionnellement réservée aux hommes. Le modèle de comportement est peut-être le facteur déterminant. Autrement dit, c'est en voyant des femmes embrasser des carrières scientifiques que d'autres femmes décideront d'en faire autant.

## CONCLUSION

On est presque unanime à reconnaître qu'il existe un problème dans l'enseignement des sciences au Canada; c'est sur la solution la plus appropriée que les opinions divergent. En effet, bien des voies sont possibles.

---

(15) "Scientific Summer Seduction", *Globe and Mail* (Toronto), 16 juillet 1991.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



Un effort particulier doit être consenti pour former des professeurs de tous les niveaux aux méthodes d'enseignement des sciences. Au primaire, le manque d'instituteurs possédant les connaissances ou l'enthousiasme voulus pour enseigner les sciences est manifeste. On peut mettre davantage l'accent sur l'enseignement des sciences dans les écoles normales, sans négliger pour autant le perfectionnement des enseignants qui font déjà partie du système. On peut mettre sur pied des programmes pour maintenir un contact direct entre scientifiques et enseignants. En échangeant des notions nouvelles avec les professeurs et en leur proposant des façons de les présenter en classe, les scientifiques aideraient beaucoup les enseignants à susciter l'enthousiasme des jeunes pour les sciences. De l'avis de nombreux experts, le contact scientifiques-enseignants est l'élément crucial de tout programme d'amélioration de l'enseignement des sciences(16).

Malgré les problèmes de compétence auquel se heurte toute tentative de réforme de l'enseignement des sciences au Canada, il devrait être possible de travailler à l'application de politiques communes à l'échelle nationale. Ainsi, le gouvernement fédéral, en consultation avec les douze gouvernements provinciaux et territoriaux, pourrait créer un Centre national de l'enseignement des sciences. Celui-ci aurait pour mandat d'examiner de près les problèmes inhérents à l'enseignement des sciences et de proposer des solutions. Par le biais de vastes consultations à l'échelle nationale et aux divers niveaux scolaires, il constituerait un instrument précieux permettant de relever les nombreux défis auxquels le Canada est actuellement confronté.

Il est clair que la santé de l'économie canadienne dépend à long terme des progrès accomplis au chapitre de l'enseignement des sciences. Dans une société imprégnée de sciences et de technologie, tout citoyen se doit de posséder une culture scientifique approfondie. L'enseignement des sciences doit débuter, sur une base solide, au primaire,

---

(16) Voir "Scientific Educate the Science Educators", *Science*, 24 mai 1991, p. 1061 et 1062, pour de plus amples précisions sur un programme en cours aux États-Unis.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT



et se poursuivre au secondaire, à l'université et même au-delà. À une époque où l'apprentissage est permanent, les Canadiens doivent vouloir et pouvoir acquérir de nouvelles compétences et s'adapter aux dernières techniques tout au long de leur carrière. Sans quoi, ils risquent d'éprouver des difficultés à relever les défis de la mondialisation de l'économie.

## BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

Connelly, F. Michael. *Bulletin de l'Ontario en matière d'enseignement des sciences.* 1987.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. *Besoins futurs du Canada en personnel scientifique et technique hautement qualifié.* Mai 1989.

Conseil des sciences du Canada. *À l'école des sciences: la jeunesse face à son avenir.* Rapport 36, avril 1984.

Conseil du premier ministre. *Formation et adaptation du travail pour la nouvelle économie mondiale.* Ontario, 1988.

Conseil des Universités de l'Ontario, Comité sur le statut des femmes dans les universités de l'Ontario. *Attracting and Retaining Women Students for Science and Engineering.* Juin 1988.

Conseil économique du Canada. *Tertiarisation et polarisation de l'emploi: un rapport de recherche.* 1991.

Crocker, Robert K. *Le rendement en sciences dans les écoles: comparaisons entre le Canada et certains pays.* Conseil économique du Canada, 1990.

Groupe de travail sur l'enseignement des mathématiques et des sciences. *Towards an Achieving Society.* Terre-Neuve, mai 1989.

"Promoting Science Literacy -- A Basic Skill in Canadian Life." Carrefour national des conseils consultatifs des sciences et de la technologie. Mai 1990.

Société royale du Canada. *Un potentiel à exploiter: stratégie pour la recherche universitaire au Canada: rapport.* Février 1991.